

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-146427

(43)Date of publication of application : 21.06.1991

(51)Int.Cl.

C03B 11/00
C03B 11/08

(21)Application number : 01-283778

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1989

(72)Inventor : IKEUCHI TAKASHI

GOTO MITSUO

HARADA TOSHIHIKO

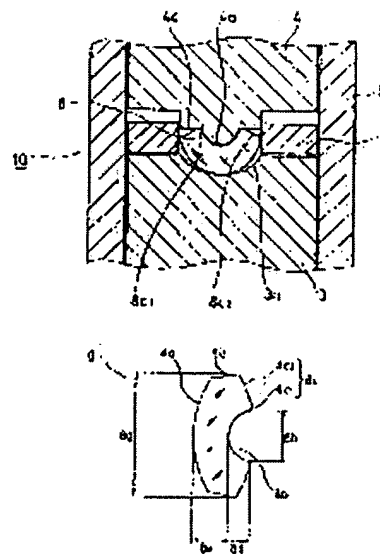
(54) METHOD AND MOLD FOR FORMING GLASS OPTICAL ELEMENT AND FORMING PREFORM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain sufficient transferability without being affected by the shape of a lens by gradually abutting the nonoptical functional surface of a preform against the forming surface of a forming mold corresponding to the former surface and then forming the lens.

CONSTITUTION: The upper die 4 having a spherical forming surface 4a and the lower die 3 having an aspherical forming surface 3b are freely reciprocatingly inserted in the sleeve 9 of the forming mold 10.

The preform 8 having a nonoptical functional surface 8 consisting of optical functional surfaces 8a and 8b, a shoulder carrying part 8c1 and a shoulder tapered part 8c2 and the nonoptical functional surface 8d consisting of a tapered part on the peripheral side surface is inserted between the upper die 3 and lower die 4. The preform 8 is then pressed by the upper and lower dies 3 and 4 to abut the shoulder 4c of the upper die 4 against the flat part 8c1 of the shoulder 8c of the preform 8, and then gradually abutted from the center of the tapered part 8c2 toward the outer periphery to transfer the shoulder 4c of the upper die 4 to the preform 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

平3-146427

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月21日

C 03 B 11/00
11/08A 6359-4G
6359-4G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ガラス光学素子の成形方法および成形型と成形用プリフォーム

⑯ 特 願 平1-283778

⑰ 出 願 平1(1989)10月31日

⑱ 発 明 者 池 内 孝 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 後 藤 光 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑲ 発 明 者 原 田 敏 彦 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

⑳ 出 願 人 オリジナル光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 奈良 武

明 細 書

1. 発明の名称

ガラス光学素子の成形方法および成形型と成形用プリフォーム

2. 特許請求の範囲

(1) プリフォームを成形型にて押圧成形し、成形型の成形面をプリフォームに転写することにより成形する球欠部を有するメニスカスレンズの成形方法において、

前記プリフォームの非光学機能面と、この非光学機能面に対応する前記成形型の成形面とを、互いに徐々に当接せしめて成形することを特徴とするガラス光学素子の成形方法。

(2) プリフォームを成形型にて押圧成形し、成形型の成形面をプリフォームに転写することにより成形する球欠部を有するメニスカスレンズの成形型において、

前記プリフォームの非光学機能面に対応する成形面が、前記プリフォームの非光学機能面に対して、徐々に当接していくような形状を有す

ることを特徴とするガラス光学素子の成形型。

(3) プリフォームを成形型にて押圧成形し、成形型の成形面をプリフォームに転写することにより成形する球欠部を有するメニスカスレンズの成形用プリフォームにおいて、

前記プリフォームの非光学機能面が、この非光学機能面に対応する、前記成形型の成形面に対し、徐々に当接していくような形状を有することを特徴とするガラス光学素子の成形用プリフォーム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はガラス光学素子の成形に関するもので、特に、球欠部を有するメニスカスレンズの成形方法および成形型と成形用プリフォームに関するものである。

(従来の技術)

従来、ガラス光学素子の成形に当たっては、所望の最終製品の形状に近似する形状を有するガラスプリフォーム(以下単にPFと称する)を成形

型内にセットするとともに所定の成形条件にて、前記PFを成形型内に押圧成形し、前記成形型の成形面を前記PFに転写することにより成形する方法が、一方法として採用されている。

しかし、前記方法によって、球欠部を有するメニスカスレンズを成形する場合には、良好な転写性を得ることが困難であることが知られており、またその転写性を確保する手段として、PF形状の最適化や、成形型の型温コントロール等の成形条件の制御の開発が進められている。

第6図に示すのが、球欠部を有するメニスカスレンズ1の例で、このメニスカスレンズ1は、レンズ光学機能面1a、1bと非光学機能面1e、1fとから成るとともにレンズ光学機能面1aは非球面形状を有し、非光学機能面1eは肩部、非光学機能面1fは外周側面である。

尚、図中1cは中肉、1dは球欠深さを示す。

しかして、前記第6図示のメニスカスレンズ1の成形を、前記成形方法により実施するに当たっての転写性向上の手段として挙げられるPF形状

の最適化の具体例としては、所望するレンズ品質、すなわち、光学機能面1a、1bの形状精度、中肉1c、球欠深さ1d等を確保するために、第7図示のPF2の光学機能面2a、2bの曲率半径、中肉2c、球欠深さ2d等の検討がなされている。

例えば、PF2の光学機能面2aの曲率半径設定において、第8図に示すように、PF2を下型3にセットした時、PF2の光学機能面2aが下型3の成形面3aに対し中当りになり、成形過程でガラス転写がレンズ中心部から外周部に進行するように配慮されている。

また、球欠深さ2dの設定においては、第9図に示す如く、上型4の球欠深さ4bとの関係が配慮されている。

すなわち、PF2の球欠深さ2dが上型4の球欠深さ4bに比較して大きすぎると、第10図に示すように、成形時に上型4の肩部4cとPF2の肩部2eから当接し始めるため、光学機能面2aに対する成形面4aの転写が完了しないうちにPF2の光学機能面2aと下型3の成形面3aの

外周部同士が当接してしまい、閉室間6を形成し、外周と中心の中間部分の転写不良となる。

逆に、PF2の球欠深さ2dが上型4の球欠深さ4bに比較して小さすぎると、第11図に示す如く、PF2の肩部2eと上型4の肩部4cがPF2の肩部2eに十分当接しないために、光学機能面2aの外周打ち残り部7の転写不良となる。

他方、前記した転写性向上の手段としての成形条件の設定においては、光学機能面2aの大きな変形量を必要とする下型温度を上型温度より高めに設定する等の工夫がなされている。

(発明が解決しようとする課題)

しかるに、前記従来の成形方法の球欠部を有するメニスカスレンズの成形に対する適用に当たっての転写性向上手段については以下のような欠点を有するものである。

すなわち、例えば、成形されるレンズの光学機能面1aの非球面形状が外周部において、近似形状に対し、急激に内側に変位するような形状である場合は、下型成形面3aとPF2の光学機能面

2aの外周部が成形開始時に極めて当接し易いため、前述のようなPF2の光学機能面2aの曲率半径や球欠深さ2dの設定の考え方、成形条件設定の考え方のみでは、対応しきれず、十分な転写性を得ることが困難となる。

また、転写性を確保するために、型温、成形圧力を上げすぎると、成形されたレンズの光学機能面1a、1bを上下型4、3の成形面4a、3bにおいて、ガラスと型との融着が発生したり、レンズ肩部1eや外周側面1fにカンを生ずることになる。

このカンは、成形されたレンズの冷却時にPF2のガラスの線膨張係数と、これよりも線膨張係数の小さい上型4や胴型5の線膨張係数の差により発生するもので、型温や成形圧力を高くしすぎた時に、レンズと上型4の肩部4cや胴型5の成形面5aが過度に密着した時に、ガラス収縮が拘束されておこるのである。

以上のように、球欠部を有するメニスカスレンズの成形は、PFや成形条件の十分な検討を要す

るのみならず、レンズ形状によっては所望の品質製品を得ることが困難である。

因って、本発明は前記従来の成形方法における問題点に鑑みて開発されたもので、レンズ形状に左右されない十分な転写性を得ることのできる球欠部を有するメニスカスレンズの成形方法および成形型と成形用プリフォームの提供を目的とするものである。

(課題を解決するための手段および作用)

本発明のガラス光学素子の成形方法は、プリフォームを成形型にて押圧成形し、成形型の成形面をプリフォームに転写することにより成形する球欠部を有するメニスカスレンズの成形方法において、前記プリフォームの非光学機能面と、この非光学機能面に対応する前記成形型の成形面とを、互いに徐々に当接せしめて成形することを特徴とするもので、PFの光学機能面が成形型の成形面に対して常に中当りで成形が進行するようにするとともにPFの非光学機能面が成形型の成形面に対して全面同時に密着しないようにしたものである。

2図はその実施に使用するプリフォームの断面図、第3図は成形後のメニスカスレンズの断面図である。

しかして、第1図示の成形型10はスリーブ9内に進退動自在に内装された上下型4、3および胴型5から成り、上下型4、3の成形面4a、3aの面間偏心はスリーブ9によって保証されるとともに上型4の成形面4aは球面形状、下型3の成形面3aは非球面形状を有している。

また、本実施例において使用するPF8は第2図に示す通り、光学機能面8a、8bと非光学機能面8c、8dを有するとともに非光学機能面8cは肩部平坦部8c₁と肩部テーパ部8c₂から成り、かつ非光学機能面8dは外周側面テーパ部から成り、前記肩部テーパ部8c₂のなす角度は2°、外周側面テーパ部8dは中心軸に対し内側に2°の角度をもって形成されている。

前記PF8の形状寸法の一例を挙げると以下の通りである。

外径(8g) $\phi 15$ mm

る。

しかして、前記本発明方法の実施に使用する成形型は、プリフォームを成形型にて押圧成形し、成形型の成形面をプリフォームに転写することにより成形する球欠部を有するメニスカスレンズの成形型において、前記プリフォームの非光学機能面に対応する成形面が、前記プリフォームの非光学機能面に対して、徐々に当接していくような形状を有することを特徴とするとともに成形用プリフォームはプリフォームを成形型にて押圧成形し、成形型の成形面をプリフォームに転写することにより成形する球欠部を有するメニスカスレンズの成形用プリフォームにおいて、前記プリフォームの非光学機能面が、この非光学機能面に対応する、前記成形型の成形面に対し、徐々に当接していくような形状を有することを特徴とするものである。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面とともに説明する。

(第1実施例)

第1図は本発明の第1実施例を示す説明図、第

球欠直径(8h) $\phi 5$ mm

球欠深さ(8f) 3 mm

中肉(8e) 6 mm

肩部平坦部(8c₁) 1 mm

さて、以上の構成から成る成形型10により、PF8を用いてメニスカスレンズ11を成形する方法について以下に説明する。

まず、第1図に示す如く、成形型10の上下型4、3間にPF8をセットする。

しかる後、所定の成形条件下にPF8を上下型4、3にて押圧成形すると、上型4の肩部4cとPF8の肩部8cは、まず平坦部8c₁が当接した後、テーパ部8c₂は中心部から外周部に向かって徐々に当接されていく。

他方、下型3の成形面3aとPF8の光学機能面8aについては、前記PF8の肩部8cのテーパ部8c₂と上型4の肩部4cの外周部の当接がおこらないので、光学機能面8aと下型3の成形面3aの外周部同志を当接させるような力が発生せず、常に中当り状態で、成形が進行し、良好な

転写性が確保される。

加えて、PF8の肩部8cと外周側面8dがテーバを有していることにより、PF8の肩部8cと上型4の肩部4cおよびPF8の外周側面8dと胴型5の成形面5aの相互の全面密着せず、ガラス収縮時の拘束によるカンの発生が阻止される。

尚、成形後のレンズ11の肩部11aは、第3図に示す如く、上型4の肩部4cの転写により、外周部にわずかにテーバ部11a₁が残る場合もあるが、大部分は平坦部11a₂となり、また、外周側面11bもテーバ部11b₁が残る場合もあるが、大部分は胴型5の成形面5aの転写により、中心軸に平行な面11b₂となる。

従って、レンズ11の組立時の基準面は、ラジアル方向は外周側面11b₂を、光軸方向は肩部平坦部11a₂を、そのまま使用することが可能である。

(第2実施例)

第4図は本発明の第2実施例を示す説明図、第5図は成形後のレンズの断面図である。

に、その成形工程において、中当り状態での成形が進行し、良好な転写性が確保されるとともにカンの発生をも阻止される。

尚、本実施例にて成形されたレンズ14は、第5図にて示す如く、肩部12aは上型12の肩部12aの転写により、外周部にわずかに平坦部14a₁が残る場合もあるが、大部分はテーバ部14a₂として成形されるとともに外周側面14bは第1実施例と同様に中心軸と平行な面となる。

以上の点から、本実施例での成形方法による場合、レンズ14の組立時に、光軸方向の組立基準面が不要の場合、第1実施例より安価な単純形状のPFにて成形できる利点を有する。

以上の説明においては、その実施例において、PFまたは成形型の成形面にテーバを設けることにより構成した場合について述べたが、これに換えて、適度な曲率を有するR形状を設けることによっても同様の作用効果を得ることができ、さらに第1実施例においてはPFの形状に所要の構成を与えるとともに第2実施例では、PFおよび成

しかして、本実施例に使用する成形型10の構成中、上型12は、その成形面肩部12aがPF13の肩部13aとの間隙が中心部から外周部に向かって開く方向に2°の角度をもったテーバ部にて形成されている点を第1実施例の上型4と異にし、その他の構成は同一のものであり、同一構成部分には同一番号を付してその説明は省略する。

また、本実施例において使用するPF13の形状については前記第1実施例のPF8の肩部8cとの形状を異にする以外は同一形状から成り、その形状の説明および具体的寸法の説明は省略する。

そして、前記PF13の肩部13aは平坦部により形成し、外周側面13bはPF8の外周側面8dと同様に中心軸に対して内側に2°の角度をもつテーバ部により形成されている。

そこで、これらの構成から成る成形型10により、前記形状のPF13を使用してレンズ14を成形する場合には、前記第1実施例と同様に上下型12、3間にPF13をセットした後、所定の成形条件にて押圧成形するが、第1実施例と同様

形型の両者に所要の構成を与えて実施した場合を述べたが、成形室の構成に対してのみブリフォームの非光学機能面との成形面が徐々に当接せしめ得る構成(例えば前記テーバ部あるいはR形状部を設ける構成)を与えて実施することも勿論可能である。

(発明の効果)

以上の説明から明らかな通り、本発明によれば、従来、良好な転写性を得ることが困難とされていた非球面形状のレンズでも無理のない温度、圧力条件での成形を可能ならしめるとともに成形レンズを成形型により冷却収縮時に拘束することなくカンの発生をも防止し、さらには、比較的低温、低圧条件で、スムーズな転写が進行するのでガラスと型との融着等の不良を減少せしめ型寿命の延長を図ることができる。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例を示す説明図、第2図はその実施に使用するブリフォームの断面図、第3図は成形後のメニスカスレンズの断面図、第

4図は本発明の第2実施例を示す説明図、第5図は成形後のレンズの断面図、第6図乃至第11図は従来の球欠部を有するメニスカスレンズの成形方法を示す説明図である。

1, 11, 14...球欠部を有するメニスカスレンズ

2, 8, 13...プリフォーム

3...下型

4, 12...上型

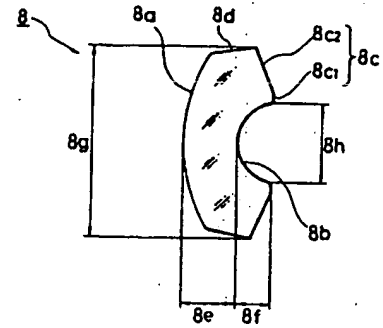
5...駒型

9...スリーブ

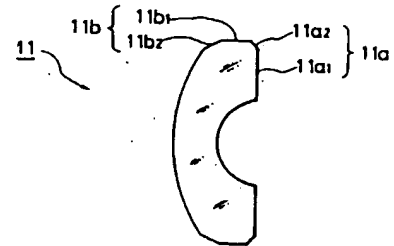
10...成形型

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社

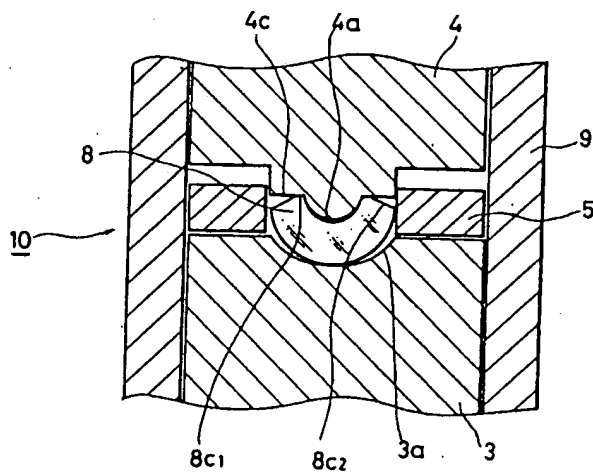
代理人 弁理士 奈良 良 武



第 2 図



第 3 図



第 1 図

1, 11, 14...球欠部を有するメニスカスレンズ

2, 8, 13...プリフォーム

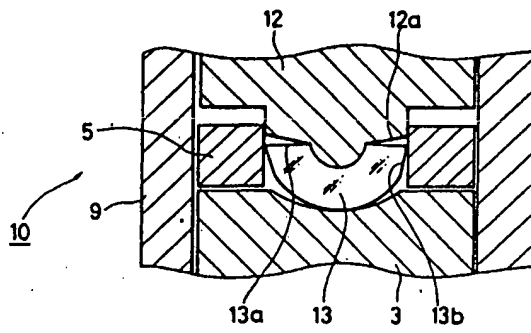
3...下型

4, 12...上型

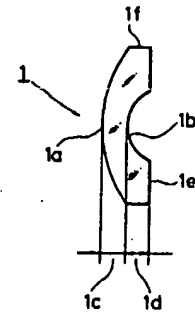
5...駒型

9...スリーブ

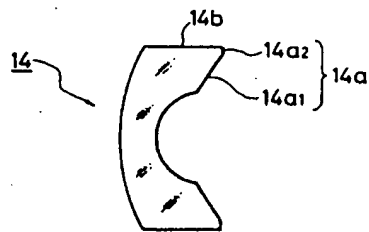
10...成形型



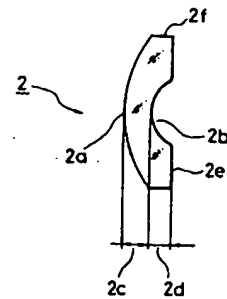
第 4 図



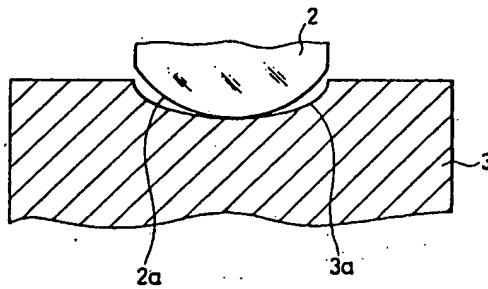
第 6 図



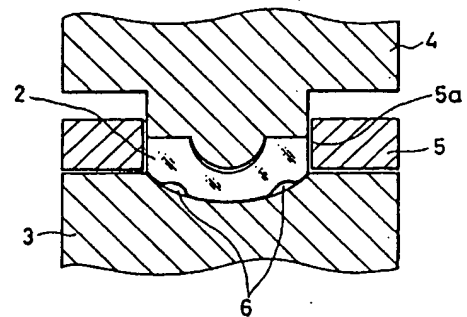
第 5 図



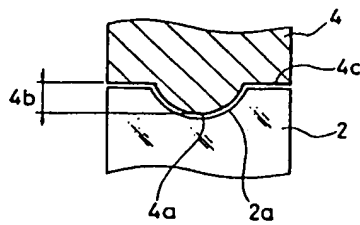
第 7 図



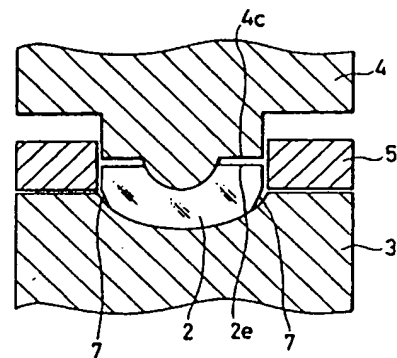
第 8 図



第 10 図



第 9 図



第 11 図